

SOLID IMAGE PICK-UP DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

Publication number: JP2077157

Publication date: 1990-03-16

Inventor: SHIRAIISHI TADASHI; YAMAMOTO HIDEKAZU

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- International: *H01L27/148; H01L27/14; H01L27/148; H01L27/14;*
(IPC1-7): H01L27/14; H01L27/148

- European:

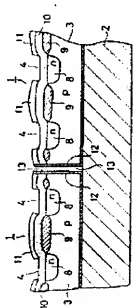
Application number: JP19880257703 19881013

Priority number(s): JP19880257703 19881013; JP19880144346 19880610

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2077157

PURPOSE: To improve the evenness in the photosensitivity by covering the dicing surfaces of solid image pick-up element chips with a shading member. **CONSTITUTION:** Two each of solid image pick-up element chips 1 are juxtaposed in a package 2 with the terminal end (dicing surface) of one chip 1 abutted against the starting end (dicing surface) of the other chip 1 to compose a linear solid image pick-up device having picture element in a number corresponding to that of the two solid image pick-up elements. In respective solid image pick-up element chips 1 such as a solid image pick-up device, the dicing surfaces corresponding to a scribe line V-V are covered with a shading member 13 to obstruct any incident light. Consequently, the photosensitivity of a photodiode 4 near the dicing surface can be prevented from being varied from that of another photodiode 4 far from the dicing surface.



⑫ 公開特許公報(A) 平2-77157

⑮ Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成2年(1990)3月16日

H 01 L 27/14
27/148

7377-5F H 01 L 27/14
7377-5F

D
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑰ 発明の名称 固体撮像装置及びその製造方法

⑱ 特 願 昭63-257703

⑲ 出 願 昭63(1988)10月13日

優先権主張 ⑳ 昭63(1988)6月10日㉑ 日本(JP)㉒ 特願 昭63-144346

⑳ 発 明 者 白 石 匡 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・
エス・アイ研究所内
㉑ 発 明 者 山 本 秀 和 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・
エス・アイ研究所内
㉒ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
㉓ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを半導体基板上に形成した固体撮像素子チップのダイシング面を透光部材で被覆したことを特徴とする固体撮像装置。

(2) 複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、

前記半導体ウエハの少なくとも表面に被覆層を形成する工程と、

第1のスクライブ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切断することによりダイシング面を露出させる工程と、

前記ダイシング面に電界メッキ法を用い透光部材を付着させる工程と、

前記被覆層を除去する工程と、

前記半導体ウエハを第2のスクライブ・ラインに沿って切断することにより前記半導体ウエハを分断し、複数の固体撮像素子チップを形成する工程とを備えた固体撮像装置の製造方法。

(3) 複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、

前記半導体ウエハの少なくとも表面に被覆層を形成する工程と、

第1のスクライブ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切断することによりダイシング面を露出させる工程と、

前記ダイシング面に選択CVD法により透光部材を形成する工程と、

前記被覆層を除去する工程と、

前記半導体ウエハを第2のスクライブ・ラインに沿って切断することにより前記半導体ウエハを分断し、複数の固体撮像素子チップを形成する工

程とを備えた固体画像装置の製造方法。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、CCDなどの固体画像装置及びその製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

CCDなどの固体画像装置においては、近年多画素化の要求が強まってきている。固体画像装置の多画素化をはかるには、定められたチップサイズの中で素子を微細化したり、或いは逆にチップサイズを拡大して行なう方法もあるが、これとは別に固体画像素子のチップの複数個数をつなぎ合わせることによって、多画素な固体画像装置を得る方法も試みられている。

第8図は、複数個の固体画像素子チップ1を1つのパッケージ2の中に配置して、固体画像素子チップ1の相互間を電気的に接続して構成した1次元固体画像装置の従来例を示す平面図であり、第9図はその1つの固体画像素子チップ1の構成を示す平面図である。第9図において、3は半導

体基板であり、その半導体基板3上には光電変換部を構成する複数のフォトダイオード4が1列に配列して形成されており、このフォトダイオード4の配列と平行に電荷転送部5が形成されている。また、それぞれのフォトダイオード4と電荷転送部5との間には個別にトランスファゲート6が形成され、フォトダイオード4に蓄積された信号電荷をトランスファゲート6のオン動作で電荷転送部5に移すようにしてある。電荷転送部5の終端には出力増幅器7が形成され、電荷転送部5によって転送されてきた信号電荷を出力増幅器7で増幅して固体画像素子チップ1の外部に出力するようにしてある。

第8図では、上記した固体画像素子チップ1の2つがパッケージ2の中に、並列状に並べて設けられている。

第10図は第8図の符号Aで示す部分を拡大して示した平面図であり、第11図は第10図のB-B矢視断面図を示している。第10図および第11図において、フォトダイオード4はp型の半

導体基板3上にn型半導体領域8を形成することによって構成されている。各n型半導体領域8の間は素子分離用絶縁層9が形成され、その上面には解阻絶縁膜10が形成されている。さらに、その上面は、フォトダイオード4の領域だけを残して遮光層11で被覆されている。

次に、上記した固体画像装置の概略の動作について説明する。各フォトダイオード4に光が入射光に応じた信号電荷が蓄積される。その光電変換部の現象は、フォトダイオード4のp-n接合面におけるエネルギーバンドの模式図を示す第12図のようにして行われる。すなわち、第12図において E_c は導電帯、 E_v は価電子帯であって、p-n接合面付近に入射した光は電子を導電帯 E_c まで励起し、その電子はその後、電界の力でn型半導体領域8の側に移動する。このようにして、光がフォトダイオード4に入射すると、それに応じた信号電荷が蓄積されるのである。

フォトダイオード4に蓄積された信号電荷は、トランスファゲート6がオン動作することによっ

て電荷転送部5に転送される。このあと、トランスファゲート6はオフしてフォトダイオード4は電荷蓄積状態に戻る。電荷転送部5に転送された信号電荷はシリアルに転送され、出力増幅器7で増幅されて固体画像素子チップ1の外部に出力される。ここでは2つの固体画像素子チップ1が縦続接続されているので、1段目の固体画像素子チップ1に続いて2段目の固体画像素子チップ1の信号電荷が読み出される。すなわち、この場合は1つの固体画像素子チップ1に含まれる画素の2倍の画素数を持つ1次元固体画像装置が構成されたことになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記した従来の固体画像装置では、第11図に示すように相互につなぎ合される各固体画像素子チップ1の切断面つまりダイシング面12が露出したまま未処理の状態とされているため、このダイシング面12から入射した光によって発生した電荷がダイシング面に近いフォトダイオード4に蓄積されることとなって、このフ

フォトダイオード4とダイシング面12から遠く離れたフォトダイオード4との間で、光強度の差が生じてしまうという問題点があった。

この発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、光強度の均一性の高い固体撮像装置を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係る固体撮像装置は、複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを半導体基板上に形成した固体撮像素子チップのダイシング面を透光部材で被覆したものである。

この発明に係る第1の固体撮像装置の製造方法は、複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、前記半導体ウエハの少なくとも表面に被覆層を形成する工程と、第1のスクライプ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切斷することによりダイシング面を露出させる

工程と、前記ダイシング面に電界メッキ法を用いて透光部材を付着させる工程と、前記被覆層を除去する工程と、前記半導体ウエハを第2のスクライプ・ラインに沿って切斷することにより前記半導体ウエハを分斷し、複数の固体撮像素子チップを形成する工程とを備えている。

この発明に係る第2の固体撮像装置の製造方法は、複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、前記半導体ウエハの少なくとも表面に被覆層を形成する工程と、第1のスクライプ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切斷することによりダイシング面を露出させる工程と、前記ダイシング面に選択CVD法により透光部材を形成する工程と、前記被覆層を除去する工程と、前記半導体ウエハを第2のスクライプ・ラインに沿って切斷することにより前記半導体ウエハを分斷し、複数の固体撮像素子チップを形成する工程とを備えている。

(作用)

この発明においては、固体撮像素子チップのダイシング面が透光部材で被覆されるため、そのダイシング面からの光入射がなく、したがってダイシング面に近い光電変換部とダイシング面から遠く離れた光電変換部との間で光強度の差が生じることがなくなるとともに、前記ダイシング面を容易にかつ正確に透光部材で被覆することができる。

(実施例)

第1図は、この発明による固体撮像装置の一実施例を示す断面図であり、図において1〜4、8〜11は第11図の従来装置と同一または相当部分を示す。すなわち、1次元の固体撮像素子チップ1は、p型半導体基板3上に複数の光電変換部としてフォトダイオード4を形成するとともに、このフォトダイオード4の配列と平行に図示しない電荷転送部およびトランスファゲートを形成し、さらに電荷転送部の終端に出力増幅器を接続して構成されており、これらの複数個(図では2つ)がパッケージ2の中に直列状に並べて設

けられている。フォトダイオード4がp型半導体基板3上にn型半導体領域8を形成することによって構成されていること、各n型半導体領域8の間に素子分離用絶縁層9が形成されていること、その上に絶縁絶縁膜10が形成され、さらにその上面がフォトダイオード4の領域だけを残して透光層11で被覆されていることは従来装置の場合と同様である。各固体撮像素子チップ1の始端、終端(フォトダイオード4の配列方向の前縁と後縁)に相当するダイシング面12と裏面は透光部材13で被覆されている。

第2図は、上記した透光部材13が被覆される前の固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハ14の平面図を示し、図において1aは固体撮像素子チップ1の1つ分の領域を示している。また、H-H'、V-V'はそれぞれ、この半導体ウエハ14を各固体撮像素子チップ1aに分斷する場合のスクライプ・ラインを示している。そして、スクライプ・ラインH-H'の方向は固体撮像素子チップ1のフォトダイオード4配列方向と一致してい

る。

第3図(a)～(e)は、上記した半導体ウエハ14から透光部材13を被覆した固体電解素子チップ1を切る工程を示した説明図である。すなわち、第3図(a)は第2図の半導体ウエハ14のX-X矢視断面図であり、この半導体ウエハ14の表面に先ず第3図(b)に示すようにレジスト15が塗布され、ついでスクライブ・ラインV-V'に沿って半導体ウエハ14が切断され第3図(c)に示すように両端にダイシング面12を持つ半加工製品14aとされる。さらに、第3図(d)に示すようにこの半加工製品14aのダイシング面12と裏面に透光部材13が被覆される。

この透光部材13の被覆処理は、例えば第4図に示すように上記半加工製品14aを透光部材13となる接着物質の飛来方向Pに対し斜めに向けて固定し置きさせることによって行うことができる。このようにして被覆処理した場合、半加工製品14aの表面には接着物質を付着させることなく、ダイシング面12と裏面にのみ透光部材13

を被覆することができる。このあと、第3図(e)に示すようにレジスト15が除去され、表面のみ露出しダイシング面12および裏面に透光部材13の被覆された半加工製品14aが得られる。

また、透光部材13の被覆処理は、第5図に示すような装置を用いて電界メッキ法によっても行うことができる。つまり、第3図(c)に示した状態の半加工製品14aを電解メッキ溶液16中に浸す。そして、半加工製品14a上に設けられた電極17を電解液16に接続する。また、電界メッキ溶液16中に浸された電極19も電解液16に接続する。そして、電解液16より所定電圧を半加工製品14a及び電極19に印加する。すると、電解液16が電気分解され、半導体基板3が露出している部分、つまりダイシング面12や裏面には透光部材13たるメッキ物質が付着する(第3図(d))。その後、レジスト15を除去すると、第3図(e)に示すように、表面のみ露出し、ダイシング面12および裏面に透光部材13たるメッキ物質が付着した半加工製品14aが得られる。

なお、メッキ物質は電界メッキ溶液16の種類により異なる。例えば、銅を透光部材13としたいときは硫酸水溶液を用いれば良い。この電界メッキ法を用いダイシング面12に透光部材13を付着させるようにすると、前述した半加工製品14aを透光部材13の飛来方向Pに対し斜めに向けて接着させる方法より簡便かつ正確に透光部材13を付着させることができる。

さらに、透光部材13の被覆処理は第6図に示すような装置を用い選択CVD法によっても行うことができる。つまり、第3図(c)に示した状態の半加工製品14aを反応室20内に納めた後、反応室20内の気圧を0.1 Torrにする。そして、反応室20内に六フッ化タングステン WF_6 及び水素 H_2 を導入し、反応室20をヒータ21により加熱し、反応室20内の温度を400℃〜500℃に設定する。六フッ化タングステン WF_6 がシリコン Si (半導体基板3の材料)により還元されるので、半導体基板3が露出している部分、つまりダイシング面12や裏面にタングステンが堆

積する。そして、このタングステンが透光部材13となる(第3図(d))。その後、レジスト15を除去すると、第3図(e)に示すように、表面のみ露出し、ダイシング面12及び裏面に透光部材13たるタングステンが堆積した半加工製品14aが得られる。

上記方法により得られた半加工製品14aを、さらにスクライブ・ラインH-H'に沿って切断することによって、第1図に示す固々の固体電解素子チップ1が得られる。

このようにして得られた固体電解素子チップ1の2つが、第1図に示すようにその一方の固体電解素子チップ1の終端(ダイシング面)と他方の固体電解素子チップ1の始端(ダイシング面)とを突き合わせた状態でパッケージ2の中に1列に並べて配置され、2つの固体電解素子に相当する面素数を持つ1次元の固体電解装置が構成される。

この固体電解装置では、各固体電解素子チップ1において、上記したスクライブ・ラインV-V'に対応するダイシング面に透光部材13が被覆さ

れているため、このダイシング面からの光の入射が阻止される。したがって、ダイシング面に近いフォトダイオード4とダイシング面から遠いフォトダイオード4との間で光感度に差が生じるのを防止できる。

なお、上記実施例では、1次元の固体態像素子の場合について説明したが、2次元の固体態像素子の場合にも同様に適用できる。

また、上記実施例では、固体態像素子チップ1の2つのダイシング面12を透光部材13で被覆する場合について説明したが、すべてのダイシング面を透光部材13で被覆してもよい。

また、上記実施例では固体態像素子チップ1の両面も透光部材13で被覆しているが、裏面には必ずしも透光部材13を設けなくてもよい。この場合の固体態像素子チップ1の製造工程は、第3(b)の工程で行うレジスト15の塗布を半加工製品14aの表面だけでなく裏面にも塗布することにより実現できる。

裏面に透光部材13を被覆しない固体態像素子

また、上記実施例で示した選択CVD法は、六フッ化タングステン WF_6 と水素 H_2 を用いた場合について説明したが、水素 H_2 の代りにシラン SiH_4 を用いても同様の効果が得られる。この場合、反応室20内の温度を300℃程度に保つ必要がある。

また、上記実施例では金属の選択CVD法を用いた場合について説明したが、例えばエキシマレーザを利用したレーザCVD法によっても上記実施例と同様の効果が得られる。

さらに、上記実施例では半導体ウエハ14の表面をレジスト15により被覆しているが、酸化膜で被覆してもよい。

(発明の効果)

以上のように、請求項1の固体態像素子によれば、固体態像素子チップのダイシング面を透光部材で被覆するように構成しているので、そのダイシング面からの光の入射がなく、光感度の均一性を向上させることができる。

請求項2及び3の固体態像素子の製造方法によ

チップ1を得るには以下の方法により行ってもできる。つまり、半導体ウエハ14をスクライプ・ラインV-Vで切断する前に、あらかじめスクライプ・ラインV-Vに沿って、化学的あるいは機械的にエッチングを施す。その後エッチングにより得られた溝中に前述した選択CVD法により透光部材13を形成し(第7図)、その後スクライプ・ラインV-Vに沿って切断する。すると、両面には透光部材13が被覆されたダイシング面12のみ透光部材13が被覆された半加工製品14aが得られる。その後、前述したようにスクライプラインH-Hに沿って切断すると固体態像素子チップ1が得られる。なお、第7図において、半導体基板3の底面まで完全にエッチングせず透光部材13を形成しているのが、固体態像素子を形成した組合ダイシング面12の下方向近には光が入射しにくく、ダイシング面12から遠く離れたフォトダイオード4と近くのフォトダイオード4との光感度差に影響を与えることが少ないので不都合はない。

れば、電界メッキ法あるいは選択CVD法を用いダイシング面に透光部材を形成するようにしたので、より簡便かつ正確に透光部材を形成することができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

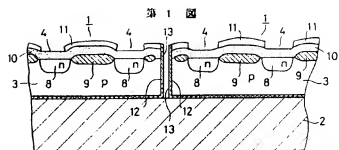
第1図はこの発明による固体態像素子の一実施例を示す断面図、第2図はその固体態像素子が形成されている半導体ウエハを示す平面図、第3図はその半導体ウエハから固体態像素子チップを得る製造工程を示す説明図、第4図ないし第7図は透光部材の被覆処理を示す説明図、第8図は従来の固体態像素子を示す平面図、第9図はその固体態像素子チップを示す平面図、第10図は第8図のA部を拡大して示す平面図、第11図は第10図のB-B矢視断面図、第12図はフォトダイオードの光電変換部の現象を示すエネルギーバンドの模式図である。

図において、1は固体態像素子チップ、2はパッケージ、3はD型半導体基板、4はフォトダイオード、12はダイシング面、13は透光部材、

14は半導体ウェハ、14aは半加工製品、15はレジスト、16は電界メッキ溶液、17は電極、19は電極である。

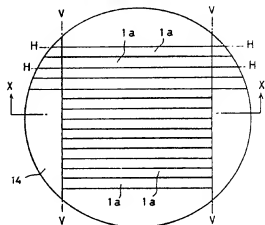
なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 助 郎

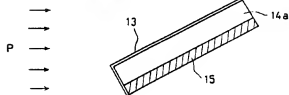


1: 固体絶縁層 2: パッケージ 3: p型半導体基板
4: フォトリソグ 12: デザイン面 13: 遮光部材

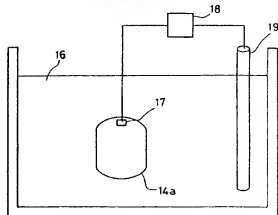
第 2 図



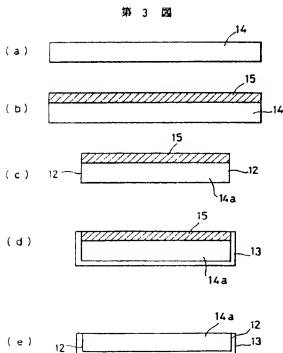
第 4 図



第 5 図

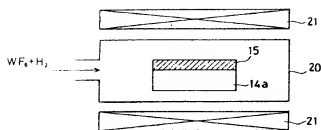


16: 電界メッキ溶液 19: 電極
18: 電源

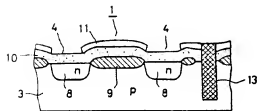


14: 半導体ウェハ 15: レジスト
14a: 半加工製品

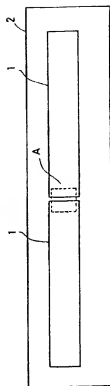
第 6 図



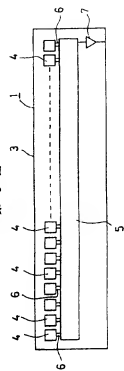
第 7 図



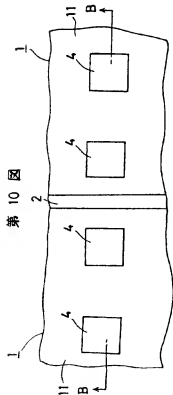
第 8 図



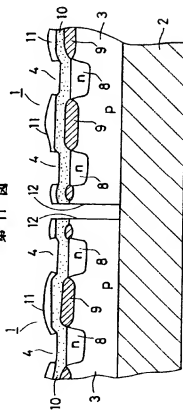
第 9 図



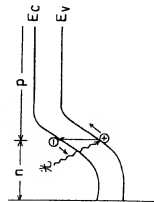
第 10 図



第 11 図



第 12 図



手 続 補 正 書 (自発)

平成 1 年 3 月 2 日
特開 昭 和

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 63-257703号

2. 発明の名称

固体電機装置及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄
(連絡先03(213)3421特許部)特許
庁長
官特許
庁
7. 3. 24
特許
部

V・Vに沿って切断し、半加工製品14bを得る。

(6) 明細書第12頁第7行ないし第8行の「つまり、第3図(c)に示した状態の」を削除する。

(7) 明細書第12頁第8行、第9行、第13行および第13頁第12行の「14a」を、「14b」に訂正する。

(8) 明細書第12頁第16行ないし第17行の「(第3図(d))。…除去すると、」を下記のように訂正する。

記

このとき半加工製品14bの表面は一般にパッシベーション膜で覆われ結露されているので、表面にメッキ物質は付着しない。そのため、

(9) 明細書第13頁第11行ないし第12行の「つまり、…状態の」を削除する。

(10) 明細書第13頁第20行ないし第14頁第1行の「堆積する。」の後に下記の文章を挿入する。

5. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲の欄」および「発明の詳細な説明の欄」ならびに図面の第5図および第6図

6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。

(2) 明細書第7頁第17行ないし第18行および第8頁第11行ないし第12行の「前記半導体…形成する工程と、」を削除する。

(3) 明細書第8頁第2行ないし第3行および第8頁第16行ないし第17行の「前記被覆膜を除去する工程と、」を削除する。

(4) 明細書第12頁第6行、第10行、第13頁第1行、第3行、および第18頁第1行の「電界」を、「電圧」に訂正する。

(5) 明細書第12頁第7行の「ことができる。」の後に下記の文章を挿入する。

記

まず、半導体ウエハ14をスクライプ・ライン

記

このとき、半加工製品14bの表面は一般にパッシベーション膜で覆われているので、表面にはタングステンは堆積しない。

(11) 明細書第14頁第2行ないし第3行の「その後、レジスト15を除去」を削除する。

(12) 明細書第15頁第15行ないし第19行の「この場合の…実現できる。」を削除する。

(13) 明細書第16頁第1行の「行っても」を削除する。

(14) 図面の第5図および第6図を別紙の通り補正する。

以上

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを半導体基板上に形成した固体撮像素子チップのダイシング面を遮光部材で被覆したことを特徴とする固体撮像素子装置。

(2) 複数の光電変換部と、この光電変換部で得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、

前記のスクライブ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切断することによりダイシング面を露出させる工程と、

前記ダイシング面に電極メッキ法を用い遮光部材を付着させる工程と、

前記半導体ウエハを第2のスクライブ・ラインに沿って切断することにより前記半導体ウエハを分断し、複数の固体撮像素子チップを形成する工程とを備えた固体撮像素子装置の製造方法。

(3) 複数の光電変換部と、この光電変換部で

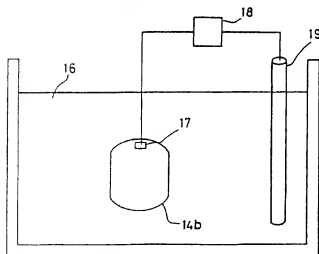
得られた信号電荷を転送して外部に出力する電荷転送部とを有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハを準備する工程と、

前記のスクライブ・ラインに沿って前記半導体ウエハを切断することによりダイシング面を露出させる工程と、

前記ダイシング面に選択CVD法により遮光部材を形成する工程と、

前記半導体ウエハを第2のスクライブ・ラインに沿って切断することにより前記半導体ウエハを分断し、複数の固体撮像素子チップを形成する工程とを備えた固体撮像素子装置の製造方法。

第 5 図



16 ---- 電解メッキ溶液 19 ---- 電極
18 ---- 電源 14b ---- 半加工製品

第 6 図

